

设计要点

纤巧型双电池太阳能板给紧凑和离网型设备中的电池充电

设计要点 491

Fran Hoffart

引言

如今，低功率电子技术的发展允许将电池供电的传感器和其他设备安置在远离电网的地方。在理想的情况下，为了真正摆脱电网的束缚，就应免除更换电池的需要，而代之以由局部环境提供的可再生能源(如太阳能)对电池进行再充电。本设计要点说明了怎样构建一款依靠小型双电池太阳能板工作的紧凑型电池充电器。该设计的独特之处在于 DC/DC 转换器运用功率点控制以从太阳能板吸取最大的功率。

最大功率点控制的重要性

虽然太阳能电池或太阳能电池板是按照功率输出来分类，但电池板的可用功率却很少是恒定的。其输出功率在很大程度上取决于光照、温度以及从电池板吸收的负载电流。为说明这一点，图 1 示出了一块双电池太阳能板在恒定光照条件下的 V-I 特性曲线。I-V 曲线在短路(最左侧)至大约 550mA 负载电流的范围内具有相对恒定的电流特性，随之在较低的电流条件下它遵从于恒定电压特性，并在开路时(最右侧)趋近于最大电压。电池板的功率输出曲线显示：功率输出在大约 750mV/530mA 的地方 (I-V 曲线的拐点处) 出现一个明显的峰值。如果

负载电流增至超过功率峰值，则功率曲线迅速下降至零(最左侧)。同样，轻负载也会使功率趋向于零(最右侧)，不过这往往不太会是一个问题。

当然，电池板的光照条件会影响可用功率——光照少则功率输出较低；光照多则功率输出较高。尽管光照直接影响着峰值功率输出的大小，但它对于峰值在电压标度上的位置却没有那么大的影响。就是说，不管光照如何，出现峰值功率的电池板输出电压保持相对恒定。因此，通过适度调节输出电流以使太阳能板的电压处于或高于该峰值功率电压(这里为 750mV)是明智的。这种做法被称为最大功率点控制(MPPC)。

图 2 示出了在采用和未采用最大功率点控制的情况下，阳光的变化对于充电电流的影响。模拟阳光的强度从 100% 降至约 20%，而后回升至 100%。请注意，当阳光强度下降至 20% 左右时，太阳能板的输出电压和电流也下降，但是 LTC[®]3105 的最大功率点控制则可以防止太阳能板的输出电压降至 750mV 的设定值以下。它通过减小 LTC3105 的输出充电电流以防止太阳能板电压骤降至接近 0V 来实现上述功能，如图 2 中右侧的曲线图所示。而在未采用功率点控制时，阳光强度的小幅下降也会完全阻断充电电流的流动。

具输入功率控制功能的 LTC3105 升压型转换器

LTC3105 是一款同步升压型 DC/DC 转换器，主要设计用于将取自环境能量源(例如：低电压太阳能电池和热电发生器)的功率转换为电池充电功率。LTC3105 采用 MPPC 从能量源输送最大的可用功率。它通过减小 LTC3105 的输出电流以防止太阳能板的电压骤降至接近 0V 来实现这一功能。LTC3105 能够在低至 250mV 的输入电压条件下启动，因而使其能够由单个太阳能电池或者多达 9 节或 10 节串联连接的电池来供电。

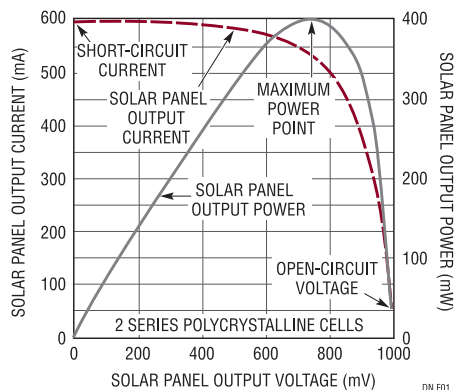
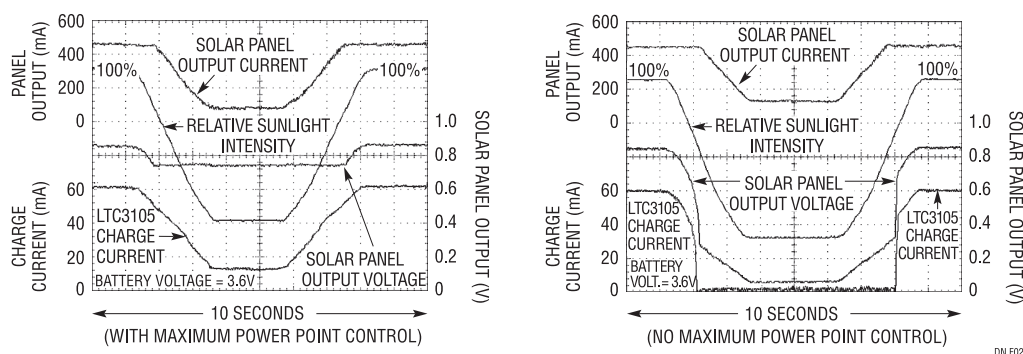


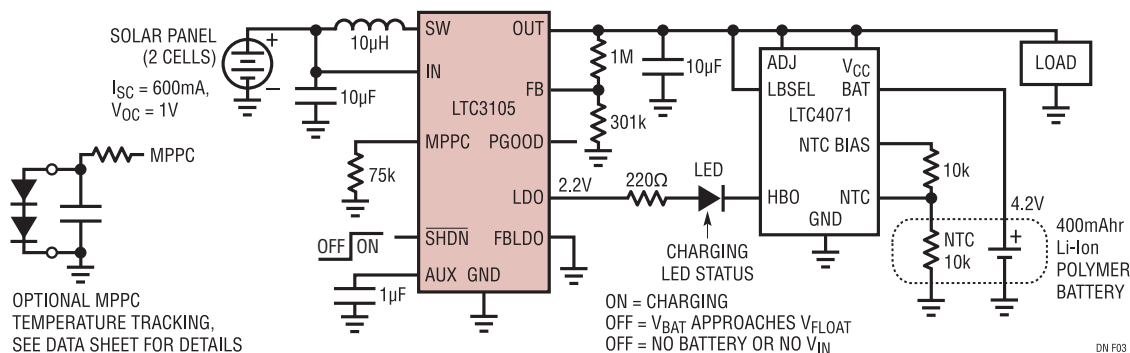
图 1：太阳能电池板的输出电压、电流和功率

LT、LT-、LTC、LTM、Linear Technology、Linear 标识和 Burst Mode 是凌力尔特公司的注册商标。所有其他商标均为其各自拥有者的产权。



输出断接功能免除了其他太阳能供电型 DC/DC 转换器常常需要的隔离二极管, 并允许输出电压高于或低于输入电压。在启动期间 400mA 的开关电流限值被减小, 以便依靠阻抗相对较高的电源来工作, 但一旦转换器处于正常运作状态仍可提供适合众多低功率太阳能应用的足够功率。另外, LTC3105 还具有一个 6mA 的可调输出低压差线性稳压器、漏极开路电源良好输出、停机输入和突发模式 (Burst Mode[®]) 操作能力, 以改善低功率应用的效率。

子电池的4.2V浮置电压。LTC4071 并联充电器将电池两端的电压限制为4.2V。把FBLDO引脚接地可将低压差稳压器设置为2.2V,用于给“充电”LED供电。该LED在电池充电时接通,而当电池电压处于浮置电压的40mV以内时则关闭(以表示电池接近满充电状态)。一个NTC热敏电阻用于感测电池温度,并在环境温度很高的情况下降低LTC4701的浮置电压以提高电池的安全性。为避免电池遭受过度放电的损坏,低电池电量断接功能可在电池电压下降至低于2.7V时将电池与负载断接。



产品手册下载

www.linear.com.cn

如要获得更多资料或技术支持，请与我们的销售部或当地分销商联系，也可浏览我们的网址：www.linear.com.cn 或电邮到 info@linear.com.cn